

BEST AVAILABLE COPY

101728,215

65933-058

~~101728,215~~

August 02, 2004

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

McDermott Will & Emery LLP

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 0 5 6 0
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 0 5 6 0]

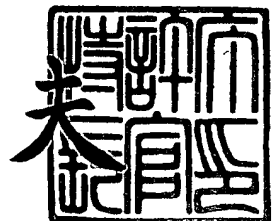
願 人
Applicant(s): 三洋電機株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 3 年 1 1 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 6 8 5 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 NRG1020068

【提出日】 平成14年12月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 8/02

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

 【氏名】 濱田 陽

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

 【氏名】 松林 孝昌

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

 【氏名】 吉本 保則

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

 【氏名】 唐金 光雄

【特許出願人】

 【識別番号】 000001889

 【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100062225

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 秋元 輝雄

 【電話番号】 03-3475-1501

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001580

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004600

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体高分子形燃料電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カソード側に酸化剤ガス、アノード側に燃料ガスを流通する複数の流路を備え、この流路の出口部に流路が合流する凹部状のヘッダ部を有し、流路を出た反応ガスが前記ヘッダ部で合流した後、このヘッダ部の出口部に連通し、且つ電池の積層方向に貫通する通路に流れ込む構造のガスセパレータが組み込まれた固体高分子形燃料電池において、前記ヘッダ部に開口する酸化剤ガス流路端部或は燃料ガス流路の開口面積が、端部以外の流路の開口面積よりも小さいことを特徴とする固体高分子形燃料電池。

【請求項 2】 カソード側に酸化剤ガス、アノード側に燃料ガスを流通する複数の流路を備え、この流路の出口部に流路が合流する凹部状のヘッダ部を有し、流路を出た反応ガスが前記ヘッダ部で合流した後、このヘッダ部の出口部に連通し、且つ電池の積層方向に貫通する通路に流れ込む構造のガスセパレータが組み込まれた固体高分子形燃料電池において、前記ヘッダ部の深さを前記流路の深さよりも大きく形成したことを特徴とする固体高分子形燃料電池。

【請求項 3】 カソード側に酸化剤ガス、アノード側に燃料ガスを流通する複数の流路を備え、この流路の出口部に流路が合流する凹部状のヘッダ部を有し、流路を出た反応ガスが前記ヘッダ部で合流した後、このヘッダ部の出口部に連通し、且つ電池の積層方向に貫通する通路に流れ込む構造のガスセパレータが組み込まれた固体高分子形燃料電池において、前記ヘッダ部の内壁面を疎水性に形成したことを特徴とする固体高分子形燃料電池。

【請求項 4】 カソード側に酸化剤ガス、アノード側に燃料ガスを流通する複数の流路を備え、この流路の出口部に流路が合流する凹部状のヘッダ部を有し、流路を出た反応ガスが前記ヘッダ部で合流した後、このヘッダ部の出口部に連通し、且つ電池の積層方向に貫通する通路に流れ込む構造のガスセパレータが組み込まれた固体高分子形燃料電池において、前記ヘッダ部内に前記マニホールドに接続する吸水材を設置したことを特徴とする固体高分子形燃料電池。

【請求項 5】 前記吸水材がガス流路端部に接触するように設置されている

ことを特徴とする請求項 4 記載の固体高分子形燃料電池。

【請求項 6】 請求項 1 乃至請求項 5 の発明を 2 以上組み合わせたことを特徴とする固体高分子形燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固体高分子形燃料電池に係り、特に電池スタックに組み込まれるガスセパレータを改良した固体高分子形燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】

固体高分子形燃料電池は、周知のように固体高分子電解質膜の一面にアノード、他面にカソードをそれぞれ接合して膜電極接合体 (MEA) を構成し、この膜電極接合体をガスセパレータで挟んでセルユニットとし、このセルユニットを複数重ね合わせて積層すると共に、積層方向に挿通したロッドで締め付け一体化して電池スタックが構成される。そして、アノード側のガスセパレータに設けられた流路に燃料ガスを流通し、カソード側のガスセパレータに設けられた流路には酸化剤ガスを流通させ、前記固体高分子電解質膜を介して電気化学反応を生じさせることにより直流電流を発電する。

【0003】

上記のような構成の固体高分子形燃料電池において、前記固体高分子電解質膜は十分に湿潤していないと電気化学反応が円滑に行われず発電性能が低下する。このため、従来は反応ガスを加湿器等により加湿した後にガスセパレータに供給し、流路を流通する加湿反応ガスにより固体高分子電解質膜の湿潤状態を維持するようにしている。

【0004】

ところが、加湿反応ガスをガスセパレータの流路に流通させると、カソード側では電極反応により水が生成するため、酸化剤ガスが流路を上流から下流に向かって流れるうちに水蒸気濃度が上昇し、やがては凝縮水が生成して流路に付着する。又、アノード側では電極反応によって水素が消費されて燃料ガス体積が低下

すると共に、カソード側より逆拡散してくる水によって水蒸気濃度が上昇し、やがてはカソード側と同様、流路に凝縮水が付着する。凝縮水が付着した流路では、付着していない流路に比べると反応ガスの流路抵抗が増加し、ガスセパレータの複数の流路間で反応ガス流量に分布が生じたり、場合によっては電池スタックを構成するセルユニット間で反応ガス流量に分布が生じたりする。このような場合、反応ガス流量が十分でない流路或はセルユニットでは、反応ガスの供給が不足し、発電特性の低下を引き起こす。

【0005】

このような問題を解決するために、従来ではガスセパレータの流路の数や太さ（断面積）、或は流路パターン等を変えて流路に凝縮水が付着しないように配慮している。その一例として、流路の溝幅と溝の深さ等を考慮して流路に凝縮水が滞留しないようにした技術が開示されている（特許文献1）。この他、水捌け問題に関する従来技術としては、例えば特許文献2、特許文献3等が開示されている。

【0006】

【特許文献1】

特開平6-96777号公報

【特許文献2】

特開2000-149966号公報

【特許文献3】

特開2001-307753号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ガスセパレータの流路での凝縮水の付着を防止するようにしても必ずしも完全ではなく、特に流路の下流側では電気化学反応に伴って生成される生成水が流路に混入するため水滴が多く発生する。図4のようにガスセパレータ1の流路2出口にこれら複数の流路2が合流する凹部状のヘッダ部3が設けられたものにおいては、流路2の下流側で生じた水滴が反応ガスと共に押し出されて徐々に溜まり、ヘッダ部3内で多量の滞留水4が発生する。ヘッダ部3内で多

量の滞留水 4 が発生すると、ヘッダ部 3 に続くマニホールド 5 への反応ガス（未反応に終わった反応ガス）の排出が阻害され、その結果流路 2 での反応ガスの流れが悪くなるばかりか、反応ガスの分配が不均一になって発電性能を低下させることになる。

【0 0 0 8】

そこで、本発明は、ガスセパレータの流路出口に設けられたヘッダ部内に多量の滞留水が生じないようにした固体高分子形燃料電池を提供することを目的とする。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための手段として、本発明の請求項 1 は、カソード側に酸化剤ガス、アノード側に燃料ガスを流通する複数の流路を備え、この流路の出口部に流路が合流する凹部状のヘッダ部を有し、流路を出た反応ガスが前記ヘッダ部で合流した後、このヘッダ部の出口部に連通し、且つ電池の積層方向に貫通する通路に流れ込む構造のガスセパレータが組み込まれた固体高分子形燃料電池において、前記ヘッダ部に開口する酸化剤ガス流路端部或は燃料ガス流路の開口面積が、端部以外の流路の開口面積よりも小さいことを特徴とする。

【0 0 1 0】

又、本発明の請求項 2 は、カソード側に酸化剤ガス、アノード側に燃料ガスを流通する複数の流路を備え、この流路の出口部に流路が合流する凹部状のヘッダ部を有し、流路を出た反応ガスが前記ヘッダ部で合流した後、このヘッダ部の出口部に連通し、且つ電池の積層方向に貫通する通路に流れ込む構造のガスセパレータが組み込まれた固体高分子形燃料電池において、前記ヘッダ部の深さを前記流路の深さよりも大きく形成したことを特徴とする。

【0 0 1 1】

本発明の請求項 3 は、カソード側に酸化剤ガス、アノード側に燃料ガスを流通する複数の流路を備え、この流路の出口部に流路が合流する凹部状のヘッダ部を有し、流路を出た反応ガスが前記ヘッダ部で合流した後、このヘッダ部の出口部に連通し、且つ電池の積層方向に貫通する通路に流れ込む構造のガスセパレータ

が組み込まれた固体高分子形燃料電池において、前記ヘッダ部の内壁面を疎水性に形成したことを特徴とする。

【0 0 1 2】

本発明の請求項 4 は、カソード側に酸化剤ガス、アノード側に燃料ガスを流通する複数の流路を備え、この流路の出口部に流路が合流する凹部状のヘッダ部を有し、流路を出た反応ガスが前記ヘッダ部で合流した後、このヘッダ部の出口部に連通し、且つ電池の積層方向に貫通する通路に流れ込む構造のガスセパレータが組み込まれた固体高分子形燃料電池において、前記ヘッダ部内に前記マニホールドに接続する吸水材を設置したことを特徴とする。

【0 0 1 3】

本発明の請求項 5 は、請求項 4 の固体高分子形燃料電池において、前記吸水材がガス流路端部に接触するように設置されていることを特徴とする。

【0 0 1 4】

本発明の請求項 6 は、請求項 1 乃至請求項 5 の構成を 2 以上組み合わせたことを特徴とする。

【0 0 1 5】

【発明の実施の形態】

次に、本発明に係る固体高分子形燃料電池の実施形態について、添付図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明に係る固体高分子形燃料電池のガスセパレータを示す概略平面図である。前記従来のもと同じ構成部材は同一の符号で説明すると、1 はガスセパレータであり、カーボンと樹脂との混合物により形成され、複数の凹溝状流路 2 が並設されている。尚、ガスセパレータ 1 の流路 2 は、通常背面側にも設けられるのが一般的である（いわゆるバイポーラセパレータ）。

【0 0 1 6】

3 は凹部状に設けられたヘッダ部 3 であり、上記各流路 2 の出口に連通しこれらの流路 2 がヘッダ部 3 において合流するようにしてある。又、ヘッダ部 3 の出口は、ガスセパレータ 1 の端部に設けられた積層方向に開口した形状のマニホールド 5 に連通している。

【0017】

6はプレート板であり、上記流路2の出口部とヘッダ部3との接続端部を覆うようにしてガスセパレータ1に取り付けられ、このガスセパレータ1の上に載せる膜・電極接合体7との間でガスリークが生じないようにシールしている。

【0018】

このような構成のガスセパレータ1において、本発明の第1実施形態は、前記ヘッダ部3に開口する流路2端部（出口部）の断面積を小さく形成する。この流路2端部の断面積を小さく形成する手段としては、例えば図2（a）のように凹溝状流路2の内壁面に突起2aを設けて流路2の溝幅を狭めるか、或は図2（b）のように前記プレート板6の下面に各流路2に臨ませて凸部6aを設けて流路2の深さを狭めるか、又は図2（c）のように流路2の側壁面を出口に向かって漸次内側に傾斜するテーパ2bを設けて溝幅を狭める等があるが、これらに限定されるものではない。

【0019】

上記の手段等により流路2端部の断面積を小さく形成すると、各流路2を流れる反応ガスの流速が出口付近で加速される。反応ガスの流れが加速されると、流路の下流部において生じた凝縮水は未反応ガスと共にヘッダ部3に速やかに押し出される。又、ヘッダ部3内に排出された未反応ガスは前記マニホールド5内に勢い良く流入し、このガス流に伴ってヘッダ部3内に押し出された水滴もマニホールド5内に強制的に押し流される。従って、ヘッダ部3内に集まった凝縮水が容易にマニホールド5に排出されるので、ヘッダ部3内での水の滞留が抑制され、流路2を流れる反応ガスの流れが良好になると共に、反応ガスの分配が均一になって発電性能が向上する。

【0020】

本発明の第2実施形態は、前記ヘッダ部3の深さを流路2の深さよりも大きく形成する。例えば、図3に示すように凹溝状流路2の深さdが0.3mm～0.5mmの場合には、ヘッダ部3の深さDを0.5mm～0.7mmとし、最小限度0.2mm程度の深差を確保する。通常は流路2とヘッダ部3とは同じ深さに形成される。ヘッダ部3の背中合わせの部分、即ちガスセパレータ1の他面側に

もヘッダ部が設けられるため、ヘッダ部 3 の深さ寸法には自ずと制限が加わる。

【0021】

上記のようにヘッダ部 3 の深さ D を流路 2 の深さ d よりも大きく形成すると、ヘッダ部 3 の容積が従来よりも大きくなり、ヘッダ部 3 に押し出された水滴同士が接触して大きな水の塊に成長するのを抑えることができる。従って、水滴は大きな水の塊になる以前にヘッダ部 3 からマニホールド 5 に排出され易くなり、この結果ヘッダ部 3 内での滞留水を極力防止することができる。

【0022】

本発明の第 3 実施形態は、ヘッダ部 3 の内壁面を疎水性に形成する。その手段としては、例えばフッ素系塗料のような疎水性材料から成る塗料をヘッダ部 3 の内壁面（底面を含む）に塗布し、或は疎水性材料からなる薄いシートをヘッダ部 3 の内壁面に貼着する等があるが、これらに限定されない。

【0023】

上記のようにヘッダ部 3 の内壁面を疎水性に形成すると、ヘッダ部 3 に押し出された水滴がヘッダ部 3 の内壁面に付着し難くなり、ヘッダ部 3 内での滞留水の発生を極力防止すると共に、ヘッダ部 3 からマニホールド 5 へ水滴を排除し易くなる。

【0024】

本発明の第 4 実施形態は、前記ヘッダ部内にマニホールドに接続する吸水材を設置する。例えば、図 1 のように棒状の吸水材 8 をヘッダ部 3 内の下端部に沿って設置する。この吸水材 8 としては、例えば高吸水性樹脂で構成することができ、その他スポンジ、パルプ等の吸水性材料で構成することも可能であり、これらに限定されない。多孔質又は繊維質で毛細管現象を備えたものが良い。又、吸水材 8 の端部はマニホールド 5 に接続させると、吸水した水分をマニホールド 5 に排出し易くなるため好ましい。図 1 では、ヘッダ部 3 内の下端に吸水材 8 を設置した例を示したが、吸水材 8 をヘッダ部 3 内の反応ガス流路 2 の端部と接する位置まで延設してもよい。この場合は、流路端部より流入した水滴が即座に吸水材 8 に吸収され、ヘッダ部 3 内には反応ガスが流れる空間が確保される。

【0025】

本発明の第 5 実施形態は、図示は省略したが、前記第 1 実施形態乃至第 4 実施形態における流路の構成又はヘッダ部 3 の構成を 2 以上組み合わせたものである。

このような 2 以上の構成の組み合わせによる相乗作用によって、ヘッダ部 3 における滞留水防止効果をより一層高めることができる。

【 0 0 2 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る請求項 1 の発明によれば、カソード側に酸化剤ガス、アノード側に燃料ガスを流通する複数の流路を備え、この流路の出口部に流路が合流する凹部状のヘッダ部を有し、流路を出た反応ガスが前記ヘッダ部で合流した後、このヘッダ部の出口部に連通し、且つ電池の積層方向に貫通する通路に流れ込む構造のガスセパレータが組み込まれた固体高分子形燃料電池において、前記ヘッダ部に開口する酸化剤ガス流路端部或は燃料ガス流路の開口面積が、端部以外の流路の開口面積よりも小さいので、流路出口近傍で反応ガスの流速を速めることができる。これにより、流路内に生じた凝縮水をヘッダ部に容易に排出できると共に、ヘッダ部に排出された未反応ガスの流速に伴ってマニホールドに強制的に押し流すことができる。従って、ヘッダ部内での滞留水が抑制され、流路を流れる反応ガスの流れが良好になり、且つ反応ガスの分配が均一になって発電性能が向上する。

【 0 0 2 7 】

本発明に係る請求項 2 の発明によれば、上記固体高分子形燃料電池において、前記ヘッダ部の深さを流路の深さよりも大きく形成したので、ヘッダ部の容積が従来よりも大きくなり、ヘッダ部に押し出された水滴同士が接触して大きな水の塊に成長するのを抑えることができる。これにより、水滴は大きな水の塊になる以前にヘッダ部からマニホールドに排出され易くなり、ヘッダ部内での滞留水を極力防止することができる。

【 0 0 2 8 】

本発明に係る請求項 3 の発明によれば、上記固体高分子形燃料電池において、前記ヘッダ部の内壁面を疎水性に形成したので、ヘッダ部の内壁面に水滴が付着

し難くなる。これにより、ヘッダ部内での滞留水の発生を極力防止すると共に、ヘッダ部からマニホールドへ水滴を排除し易くなる。

【0 0 2 9】

本発明に係る請求項 4 の発明によれば、上記固体高分子形燃料電池において、前記ヘッダ部内にマニホールドに接続する吸水材を設置したので、ヘッダ部内の水滴を吸収することができる。これにより、ヘッダ部内での滞留水を極力防止すると共に、吸水した水分をマニホールド 5 に排出し易くなる。

【0 0 3 0】

本発明に係る請求項 5 の発明によれば、請求項 4 の固体高分子形燃料電池において、前記吸水材がガス流路端部に接触するように設置されているので、流路端部より流入した水滴が即座に吸水材に吸収され、ヘッダ部内には反応ガスが流れる空間が確保される。

【0 0 3 1】

本発明に係る請求項 6 の発明によれば、上記請求項 1 乃至請求項 5 の発明を 2 以上組み合わせることで、それらの相乗作用によってヘッダ部における滞留水防止効果をより一層高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る固体分子形燃料電池の実施形態におけるガスセパレータを示す概略平面図である。

【図 2】

(a) はガスセパレータにおける凹溝状流路の側壁面に突起を設けて流路の溝幅を狭める実施形態例を断面で示す説明図である。(b) はプレート板の下面に各流路に臨ませて凸部を設けて流路の深さを狭める実施形態例を断面で示す説明図である。(c) は流路の両側壁面を出口に向かって漸次内側に傾斜するテーパを設けて溝幅を狭める実施形態例を平面で示す説明図である。

【図 3】

ガスセパレータにおけるヘッダ部の深さを流路の深さより大きく形成した実施形態例を断面で示す説明図である。

【図 4】

従来のガスセパレータを示す概略平面図である。

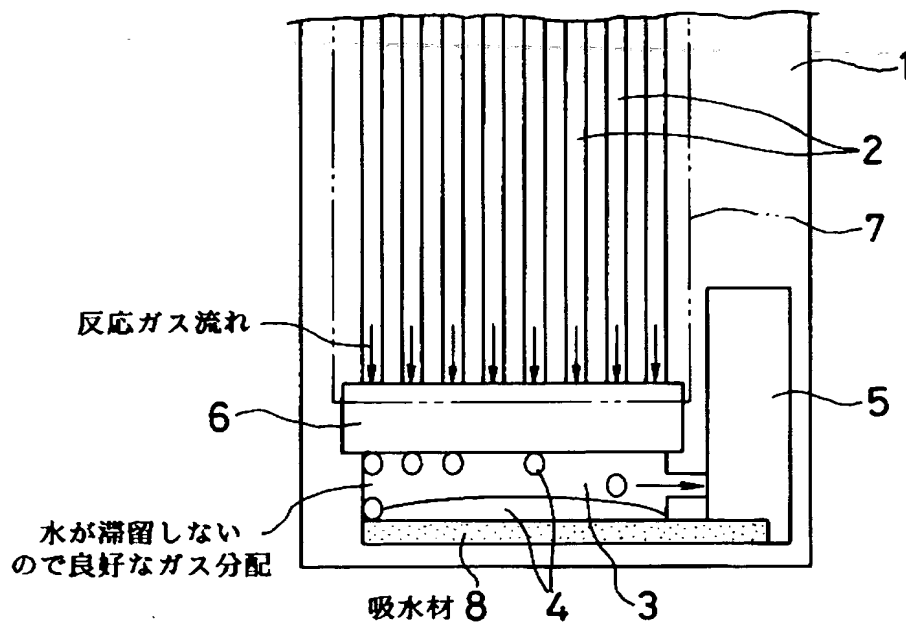
【符号の説明】

- 1 … ガスセパレータ
- 2 … 流路
- 2 a … 突起
- 2 b … テーパ
- 3 … ヘッダ部
- 4 … 滞留水
- 5 … マニホールド
- 6 … プレート板
- 6 a … 凸部
- 7 … 膜電極接合体
- 8 … 吸水材

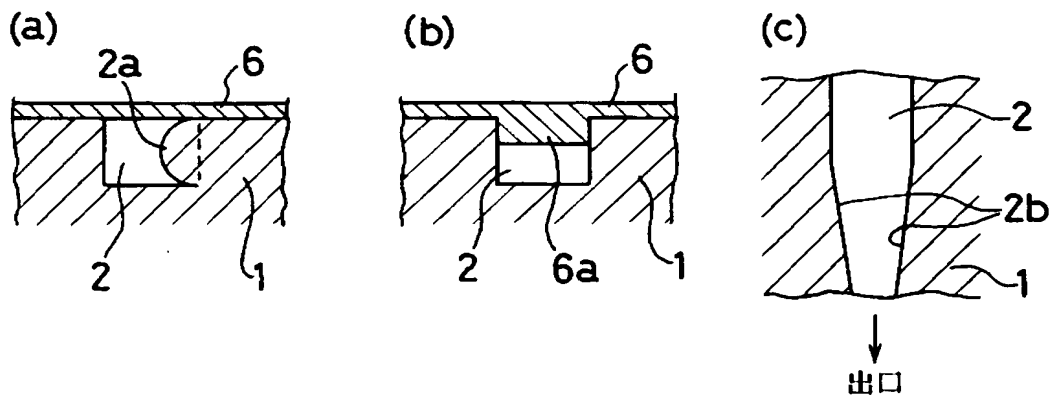
【書類名】

図面

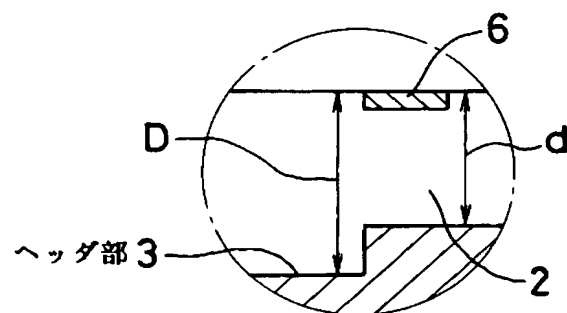
【図 1】



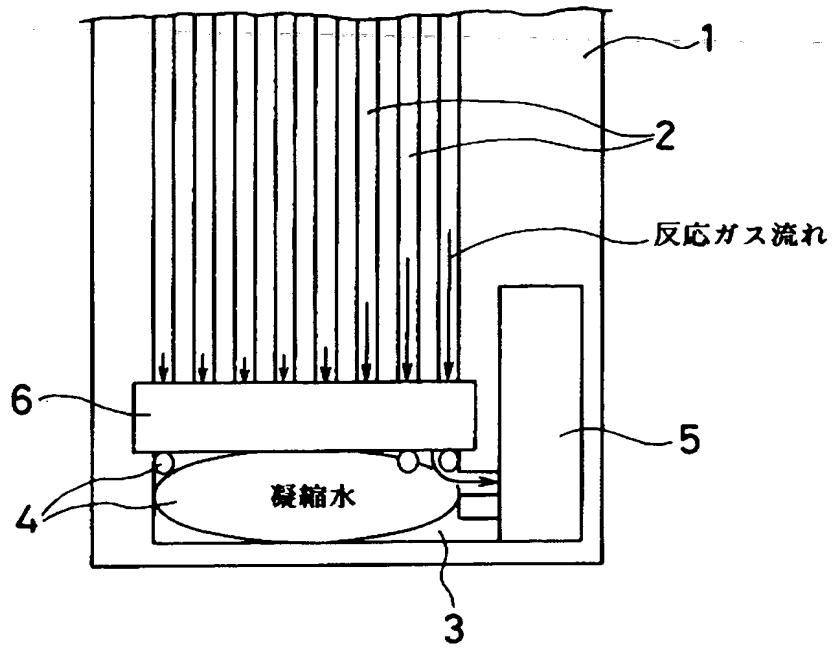
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 固体高分子形燃料電池のガスセパレータにおいて、流路出口とマニホールドとの間の領域に設けられた凹部状のヘッダ部内に凝縮水が滞留しないようにする。

【解決手段】 凹溝状の流路 2 が複数本並設されると共に、流路 2 出口部にこれらの流路 2 が合流する凹部状のヘッダ部 3 が形成され、このヘッダ部 3 の出口部は積層方向に開口したマニホールド 5 に連通している構造のガスセパレータ 1 において、前記ヘッダ部 3 内の下端部に沿って棒状の吸水材 8 を設置する。この吸水材 8 の端部は前記マニホールド 5 に接続させる。流路 2 からヘッダ部 3 に排出される水滴は、吸水材 8 により吸収されると共にマニホールド 5 に排出される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 0 5 6 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 8 8 9]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

氏 名

三洋電機株式会社